

# IV

## SOBRE EL ESPECTRO DEL «NEBULIUM»

### UNA CRÍTICA

POR EL DOCTOR ADOLFO T. WILLIAMS

Profesor suplente de Físicoquímica

## RESUMÉ

**Sur lespectre du Nebulium. Une critique.** — On démontre que les réflexions de H. B. Lemon (*Nature*, **113**, page 764, 1924, et *Physical Review*, **23**, page 766, 1924) concernant à la représentation graphique de la régularité des lignes attribuées au Nebulium sont erronées, et en plus, que, physiquement, ça n'est pas admissible qu'on puisse, comme prétend l'auteur nommé, établir certaines relations entre les lignes du *Nebulium* et celles des séries déjà connues du H et du He.

—

”

# SOBRE EL ESPECTRO DEL «NEBULIUM»

## UNA CRÍTICA

Según H. B. Lemon <sup>(1)</sup> las 46 líneas de origen desconocido atribuidas al *Nebulium* y que figuran en las tablas publicadas por W. H. Wright <sup>(2)</sup>, a las cuales agrega líneas pertenecientes al Hidrógeno y al Helio, pueden ser distribuidas en cuatro curvas de forma parabólica, en las cuales no vale la función de Rydberg-Ritz:

$$\nu = n^2 \left[ \frac{N}{\left(n + \alpha + \frac{\beta}{n^2}\right)^2} - \frac{N}{\left(m + \gamma + \frac{\delta}{m^2}\right)^2} \right],$$

que representa las frecuencias de las series atómicas actualmente conocidas. Tampoco vale para dichas líneas la fórmula de Deslandres:

$$\nu = A \pm 2Bm + Cm^2,$$

que rige las frecuencias de los espectros de bandas.

El autor citado, para trazar las parábolas, usa el siguiente método: 1º coloca en abscisas las frecuencias y en ordenadas los valores de  $m$ ; 2º intercala entre las líneas de origen desconocido algunas líneas del Hidrógeno pertenecientes a la serie de Balmer y otras correspondientes al Helio neutro y también al ionizado, y 3º fija arbitrariamente para los vértices de las parábolas el mismo nivel horizontal  $m = 8$ .

Siguiendo el método descrito en el párrafo anterior y de acuerdo con la siguiente tabla I, hemos construido la parábola I de la figura de la página 49 que corresponde a la curva II que aparece en la publicación de Lemon.

<sup>(1)</sup> H. B. LEMON, *Nature* **113**, página 764, 1924, y *Physical Review*, **23**, página 766, 1924.

<sup>(2)</sup> W. H. WRIGHT, *Publications of the Lick Observatory*, **13**, Tabla 11, 1918, y *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, **32**, página 63, 1920.

TABLA I

## Nebulium

$m$	$\lambda$	$\nu$	Origen	Serie
1	6730,0	14859,0	Nebulium	
2	4958,9	20166,0	»	
3	4353,0	22970,0	»	Serie de bandas <sup>(1)</sup>
4	4068,6	24578,0	»	
5	3868,7	25848,0	»	
6	3759,0	26600,0	»	
7	3728,9	26817,0	»	
8 <sup>(2)</sup>	<b>3722,0</b>	<b>26870,0</b>	H $\alpha$	Balmer, $m = 14$
9	3726,1	26837,0	Nebulium	Serie de bandas <sup>(1)</sup>
10	3771,0	26520,0	Hi	Balmer, $m = 11$
11	3820,0	26180,0	He	$1\pi - 5\delta$
12	3888,9	25714,0	H $\zeta$	Balmer, $m = 8$
13	3967,5	25202,0	Nebulium	Serie de bandas <sup>(1)</sup>
14	4076,2	24532,0	»	Serie de bandas <sup>(1)</sup>
15	4200,0	23810,0	He $^+$	Pickering, $m = 11$
16	4363,2	22919,0	Nebulium	
17	4590,0	21700,0	»	
18	4861,3	20574,0	H $\beta$	Balmer, $m = 4$
19	5180,0	19300,0	Nebulium	
20	5655,0	17680,0	»	

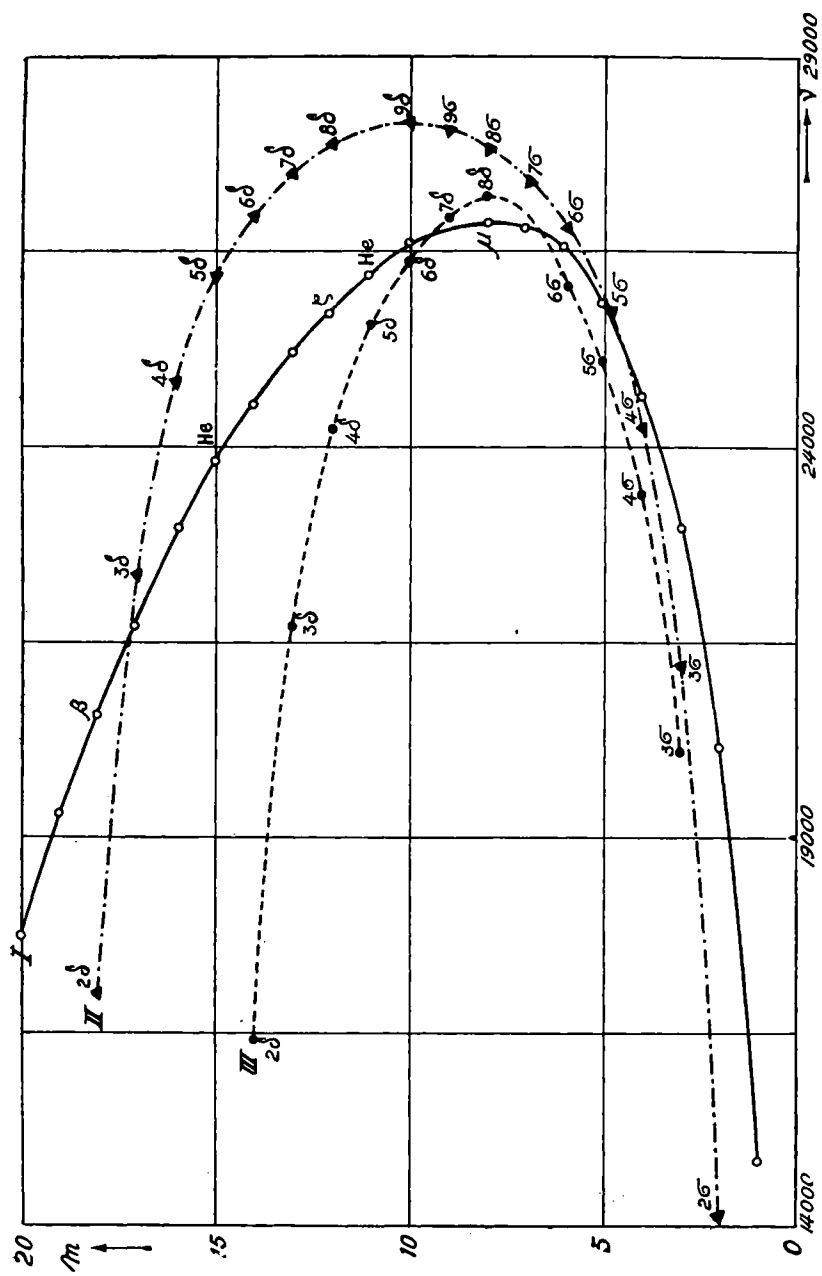
Por el hecho de que en el trazado de las curvas ha empleado frecuencias que corresponden a líneas del Hidrógeno y del Helio, dice Lemon lo siguiente: « *We incline to the interpretation that radiation of the unknown lines is connected with that of ionised helium in some fashion.* » Y más adelante agrega: « *... the fact that the He $^+$  lines themselves regulated by a Rydberg type formula fit also on these parabolic lines, this suggests certain possibilities of analytical cross relationships between these two radically different types of equations* ».

Consideramos que esta manera de establecer la estructura de un espectro es completamente errónea, por varias razones:

1<sup>a</sup> Se pueden distribuir las líneas seriadas en parábolas *siempre que se fijen arbitrariamente los valores de  $m$  y se combinen líneas de diferentes series para que la curva pueda ser trazada*. Las parábolas II y III, de la

(<sup>1</sup>) Espectro de bandas según Plaskett (fórmula de Deslandres).

(<sup>2</sup>) Vértice de la parábola.



Parábolas del Nebulium (I), del Helio (II) y del Litio (III)

figura corresponden a los espectros del Helio y del Litio y han sido trazadas combinando las líneas de las series neta y difusa en la forma que lo indica la siguiente tabla :

TABLA II  
*Helio y Litio*

Parábola II			Parábola III		
$m^{(1)}$	$\nu$	Serie	$m^{(1)}$	$\nu$	Serie
2	14149,0	Serie neta $1\pi_1 - m\tau$	3	20107,3	Serie neta $1\pi - m\tau$
3	21210,3		4	23394,7	
4	24259,2		5	25082,1	
5	25848,4		6	26046,9	
6	26780,6		7	—	Serie difusa $1\pi - m\delta$
7	27373,6		8 <sup>(2)</sup>	27237,3	
8	27784,1		9	26883,5	
9	28058,4		10	26345,1	
10 <sup>(2)</sup>	28124,8		11	25535,5	
11	—	Serie difusa $1\pi_1 - m\delta$	12	24192,9	
12	27867,3		13	21719,0	
13	27507,3		14	16379,4	
14	26981,9				
15	26172,3				
16	24829,3				
17	22356,7				
18	17013,8				

Siguiendo este procedimiento se pueden combinar las frecuencias de las distintas series de un mismo elemento y también de elementos diferentes, para trazar curvas parabólicas "que carecen de significado físico;

2° Físicamente no es admisible introducir en curvas representativas de una regularidad espectral, líneas que no sólo corresponden a otros elementos sino que además pertenecen a series unívocamente determinadas ;

3° Las líneas atribuidas al *Nebulium* pertenecen, sin duda, a distintos estados de ionización de elementos ya conocidos. Esa es la hipótesis sugerida por J. H. Reynolds <sup>(3)</sup>, y que comparte S. Rosseland <sup>(4)</sup> cuando dice que las líneas de origen desconocido se deben probablemente al

<sup>(1)</sup> Valores arbitrarios de  $m$ .

<sup>(2)</sup> Vértices de las parábolas.

<sup>(3)</sup> J. H. REYNOLDS, *Nature* **112**, página 375, 1923.

<sup>(4)</sup> S. ROSSELAND, *Nature* **114**, página 859, 1924.

Helio fuertemente ionizado en un medio de densidad debilísima. La hipótesis H. H. Plaskett <sup>(1)</sup> que atribuye las líneas del *Nebulium* a una molécula formada por un átomo de Hidrógeno y otro de Helio, cuyos núcleos respectivos estarían a la distancia  $0,1 \times 10^{-8}$  centímetros, es mucho menos plausible, porque considera algunas de las líneas como formando parte de varios espectros de bandas representables por la función de Deslandres y deja la mayoría de las líneas fuera de la clasificación ;

4ª Sea el espectro atribuido al *Nebulium* de origen atómico o de origen molecular, no hay razón alguna para afirmar que las series a que puedan corresponder dichas líneas sean totalmente diferentes de las admitidas actualmente, sobre todo si se tiene en cuenta que el método usado por Lemon es totalmente empírico.

ADOLFO T. WILLIAMS.

(Entregado a la secretaría de la Facultad el 15 de mayo de 1926; impreso en agosto de 1926.)

<sup>(1)</sup> H. H. PLASKETT, *Nature* **112**, página 392, 1923. .